

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-016996

(43)Date of publication of application : 17.01.1997

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

(21)Application number : 07-187801

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.06.1995

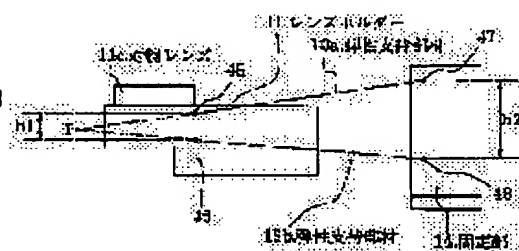
(72)Inventor : OKUMA HIDEO  
MIMORI KOJI

## (54) BIAXIAL ACTUATOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a biaxial actuator preventing the occurrence of a tangential skew of an objective lens when it is moved in the focusing direction and improving optical performance.

CONSTITUTION: This actuator is provided with a Lens holder 11 supporting the objective lens 11c and elastic support members 13a, 13b, (13c, 13d) whose one ends are fixed to the lens holder, and the other ends are fixed to a fixed part 14 and movably supporting the lens holder in the two directions of the radial direction of a disk shape recording medium D and the direction orthogonally intersecting with that, and the elastic support members are provided on both sides of the objective lens while forming a line in the axial direction of the objective lens at least by a pair. Moreover, a pair of the elastic support members 13a, 13b are set so that an interval h1 between fixing positions 45, 46 of the lens holder side is narrower than the interval h2 between the fixing positions 47, 48 provided on the fixed part side, and further, the elastic support members are provided with expansion and contraction parts elastically slightly expanding and contracting along the direction that the elastic support members expand.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.09.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-20709

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 24.10.2003

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-16996

(43) 公開日 平成9年(1997)1月17日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

G 1 1 B 7/09

識別記号

庁内整理番号

8834-5D

F I

G 1 1 B 7/09

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-187801

(22) 出願日 平成7年(1995)6月30日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 大熊 英生

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 三森 幸治

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

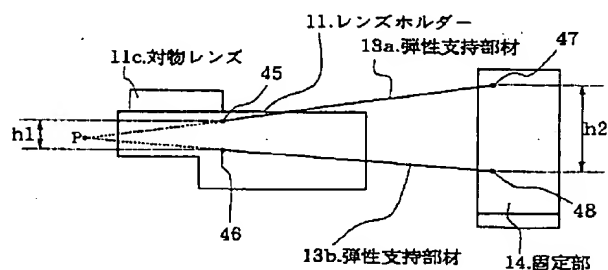
(74) 代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 二軸アクチュエータ

(57) 【要約】

【目的】 フォーカシング方向に移動させたとき、対物レンズのタンジェンシャルスキューの発生を防止し、光学性能を向上するようにした、二軸アクチュエータを提供すること。

【構成】 対物レンズ11aを支持するレンズホルダー11と、前記レンズホルダーに一端が固定され、他端が固定部14に固定されて、このレンズホルダーをディスク状記録媒体Dの径方向と、これと直交する二つの方向に移動可能に支持する弾性支持部材13a、13b、13c、13dとを有し、且つ前記弾性支持部材は、前記対物レンズの両側に前記対物レンズの光軸方向に並んで少なくとも一対づつ設けられ、しかも前記一対の弾性支持部材13a、13bは、レンズホルダー側の固定箇所45、46の間隔h1が、固定部側に設けられた固定箇所47、48の間隔h2よりも狭くなるように設定されており、さらに、前記弾性支持部材は、この弾性支持部材の延びる方向に沿って弾性的に僅かに伸縮する伸縮部41が設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対物レンズを支持するレンズホルダーと、

このレンズホルダーに固定されて、互いに交差する方向に巻方向が設定された二種類のコイルを巻回したコイルボビンと、

前記コイルに通電がなされることで、前記レンズホルダーに電磁駆動力を与えるためのマグネットと、

前記レンズホルダーに一端が固定され、他端が固定部に固定されて、このレンズホルダーをディスク状記録媒体の径方向と、これと直交する二つの方向に移動可能に支持する弾性支持部材とを有し、

且つ前記弾性支持部材は、

前記対物レンズの両側に前記対物レンズの光軸方向に並んで少なくとも一対づつ設けられ、

しかも前記一対の弾性支持部材は、

レンズホルダー側の固定箇所の間隔が、固定部側に設けられた固定箇所の間隔よりも狭くなるように設定されており、

さらに、前記弾性支持部材は、この弾性支持部材の延びる方向に沿って弾性的に僅かに伸縮する伸縮部を備えていることを特徴とする二軸アクチュエータ。

【請求項2】 前記伸縮部が、前記弾性部材の固定部側端部領域に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の二軸アクチュエータ。

【請求項3】 前記伸縮部は、前記レンズホルダーのフォーカシング移動時に変位しない第一の部分と、この第一の部分よりもレンズホルダー側に設けられた第二の部分と、この第一の部分と第二の部分とを連結し、前記レンズホルダーのフォーカシング移動時に第二の部分とともに変位する第三の部分とを備えることを特徴とする請求項1に記載の二軸アクチュエータ。

【請求項4】 前記第一の部分と、第2もしくは第三の部分との間にはスリットが設けられていることを特徴とする請求項3に記載の二軸アクチュエータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、CD、MD、デジタルビデオディスク等やデータストレージ用の情報記録媒体の信号を記録再生するために使用される光学ピックアップ用の二軸アクチュエータに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、ディスク状記録媒体とあいての光ディスク、例えばいわゆるコンパクトディスク（CD）や光磁気ディスクに対する情報信号の再生もしくは記録は、光ピックアップを使用して行なわれる。この光ピックアップは、光源としての半導体レーザ、対物レンズ、光学系及び光検出器を含んでいる。

【0003】 光ピックアップにおいて、半導体レーザから出射された光ビームは、光学系を介して対物レンズに

2

よって光ディスクの記録面上に集光される。光ディスクからの戻り光ビームは、光学系により半導体レーザから出射された光ビームと分離されて、光検出器に導かれる。半導体レーザから出射された光ビームは、光ディスクの反り等に起因して発生する光ディスクの面方向と直交する方向の光ディスクの変位に追従して、光ディスクの記録面上で合焦されるように、対物レンズの光軸方向の位置が調整される。同時に、半導体レーザから出射された光ビームの光ディスク上のスポットの位置が光ディスクの偏心や光ディスク上に形成されたトラックの蛇行に追従するように、対物レンズの光軸と直交する方向の位置が調整される。

【0004】 この半導体レーザから出射された光ビームの合焦位置及び光ディスクの記録面上のスポット位置の調整は、対物レンズを対物レンズの光軸方向の位置及び光軸と直交する方向の位置を調整することによって行なわれる。対物レンズの位置調整には、電磁駆動型のアクチュエータが使用される。このアクチュエータは、対物レンズアクチュエータまたは二軸アクチュエータといい、対物レンズが取り付けられ、且つ複数のコイルが巻回されたボビンと、複数の弾性支持部と、上記ボビンのコイルに通電されることにより駆動力を発生する駆動部とを含んでいる。ボビンは、固定部に対して複数の弾性支持部によって、対物レンズの光軸方向の位置、すなわちフォーカス位置と、対物レンズの光軸と直交する方向の位置、すなわちトラッキング位置が調整可能に支持されている。以下、この二軸アクチュエータの一例を図9にて説明する。

【0005】 このような二軸アクチュエータは、例えば図8に示すように構成されている。即ち、図9において、二軸アクチュエータ1は、対物レンズ2aが先端に取り付けられたレンズホルダー2と、このレンズホルダー2に対して、接着等により取り付けられたコイルボビン（図示せず）とを備えている。

【0006】 上記レンズホルダー2は、一端がこのレンズホルダー2の両側に、また他端が固定部3に対して固定された二対のワイヤ4によって、固定部3に対して垂直な二方向、即ち紙面に垂直なトラッキング方向及び、符号Fcsで示すフォーカシング方向に移動可能に支持されている。

【0007】 また、上記コイルボビンは、図示しないフォーカシング用コイル及びトラッキング用コイルが巻回されている。そして、各コイルに通電することにより、各コイルに発生する磁束が、固定部3に取り付けられた図示しないヨーク及びそれに取り付けられたマグネットによる磁束と相互に作用するようになっている。

【0008】 さらに、上記ワイヤ4は、それぞれその後端が、この固定部3を貫通して、基板5にハンダ付けされている。ここで、このワイヤ4は、図9に示すように、このワイヤ4の振動を抑止するために、固定部3の

貫通穴3a、3bに挿通されたダンパー6の中心付近に嵌挿されている。尚、図9の場合には、ダンパー6は、基板5に接触している。

【0009】このように構成された二軸アクチュエータ1によれば、外部から、各コイルに駆動電圧が供給されることにより、各コイルに発生する磁束が、ヨーク及びマグネットによる磁束と相互に作用して、このコイルボビンが、トラッキング方向及びフォーカシング方向Fcsに対して移動される。かくして、レンズホルダー2に取り付けられた対物レンズ2aが、フォーカシング方向及びトラッキング方向に対して適宜に移動されるようになっている。

【0010】このようにレンズホルダー2がフォーカシング方向及びトラッキング方向に対して移動されるとき、このレンズホルダー2は、移動方向に関して振動しようとするが、ワイヤ4の後端付近に備えられたダンパー6の減衰作用によって、振動が抑止されるようになっている。これにより、レンズホルダー2は、所定位置にて安定した状態で停止されることになる。

【0011】また、図11のように構成された二軸アクチュエータも知られている。即ち、図11において、二軸アクチュエータ7は、対物レンズ2aが先端に取り付けられたレンズホルダー2と、このレンズホルダー2に対して、接着等により取り付けられたコイルボビン(図示せず)とを備えている。

【0012】上記レンズホルダー2は、一端がこのレンズホルダー2の両側に、また他端が固定部3に対して固定された少なくとも一対の板バネ8によって、固定部3に対して垂直な二方向、即ち紙面に垂直なトラッキング方向及び、符号Fcsで示すフォーカシング方向に移動可能に支持されている。

【0013】また、上記コイルボビンは、図示しないフォーカシング用コイル及びトラッキング用コイルが巻回されている。そして、各コイルに通電することにより、各コイルに発生する磁束が、固定部3に取り付けられた図示しないヨーク及びそれに取り付けられたマグネットによる磁束と相互に作用するようになっている。

【0014】この場合、上記板バネ8は、図11に示すように、それぞれその後端付近が、内側に向かってクランク状に屈曲されたクランク部8aと、このクランク部8aより前方から外側に向かって延び且つ後方に延びる延長部8bを有していると共に、この板バネ8の後端から上記クランク部8aと延長部8bの間に進入する突出部8cを備えている。この突出部8cとクランク部8aとの間には、対物レンズ2aの光軸方向と直交する方向にスリット8eが設定されている。そして、このクランク部8a及び延長部8bと、その間に延びている突出部8c、スリット8eを完全に覆うように、ダンパーとして防振テープ9が貼着されている。

【0015】このようにレンズホルダー2がフォーカシ

ング方向及びトラッキング方向に対して移動されるとき、このレンズホルダー2は、移動方向に関して振動しようとするが、板バネ8の後端付近に備えられた防振テープ9の減衰作用によって、振動が抑止されるようになっている。これにより、レンズホルダー2は、所定位置にて安定した状態で停止されることになる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成の二軸アクチュエータ7においては、レンズホルダー2をフォーカシング方向に移動させる際に、次のような問題があった。即ち、図12は、レンズホルダー2をフォーカシング方向に動かして、ディスクDに近づける状態を示しており、図13はレンズホルダー2をフォーカシング方向に動かして、ディスクDから遠ざける状態を示している。

【0017】図12において、レンズホルダー2をディスクDに近づける場合、即ち、図において上方に矢印Hに示す方向に移動させると、図12の上下のバネ8-1、8-2において、図11のスリット8eの箇所が、図12のX方向に関して縮んだり、広がったりするために、力F1が生じ、距離Lとの関係でレンズホルダー2にモーメントM1( $M1 = F1L$ )が働く。このため、図12(b)に示すように、対物レンズ2aの光軸が倒れてしまい、所謂プラス側のタンジェンシャルスキューが生じてしまう。

【0018】また、図13に示すようにレンズホルダー2を上記と反対にディスクDから遠ざけるように矢印Iの方向にフォーカシング移動させる場合には、図13の上下のバネ8-1、8-2において、図11のスリット8eの箇所が、図13のX方向に関して縮んだり、広がったりするために、力F2が生じ、距離Lとの関係でレンズホルダー2にモーメントM2( $M2 = F2L$ )が働く。この場合にも、図13(b)に示すように、対物レンズ2aの光軸が倒れてしまい、所謂マイナス側のタンジェンシャルスキューが生じる。

【0019】このため、二軸アクチュエータ7では、このような対物レンズ2の光軸の傾きである所謂ダイナミックスキューの発生により、光学ピックアップの信号読み取り性能等の光学性能が悪化するという問題があった。特に、このダイナミックスキューのうち上述のタンジェンシャルスキューは、正確な信号読み取り等を行う上で許容度が小さいので、その発生を防止することがのぞまれていた。

【0020】本発明は、以上の点に鑑み、フォーカシング方向に移動させたとき、対物レンズの光軸の倒れのうちとくにタンジェンシャルスキューの発生を防止し、光学性能を向上するようにした、二軸アクチュエータを提供することを目的としている。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によ

5

れば、対物レンズを支持するレンズホルダーと、このレンズホルダーに固定されて、互いに交差する方向に巻方向が設定された二種類のコイルが巻回されたコイルボビンと、前記コイルに通電がなされることで、前記レンズホルダーに電磁駆動力を与えるためのマグネットと、前記レンズホルダーに一端が固定され、他端が固定部に固定されて、このレンズホルダーをディスク状記録媒体の径方向と、これと直交する二つの方向に移動可能に支持する弾性支持部材とを有し、且つ前記弾性支持部材は、前記対物レンズの両側に前記対物レンズの光軸方向に並んで少なくとも一対づつ設けられ、しかも前記一対の弾性支持部材は、レンズホルダー側の固定箇所の間隔が、固定部側に設けられた固定箇所の間隔よりも狭くなるように設定されており、さらに、前記弾性支持部材は、この弾性支持部材の延びる方向に沿って弾性的に僅かに伸縮する伸縮部を備えている、二軸アクチュエータにより、達成される。

【0022】

【作用】上記構成によれば、対物レンズの光軸方向に並んだ一対の弾性部材は、互いの間隔が、レンズホルダー側で狭く、固定部側で広がっている。この構造により、レンズホルダーを光軸方向に、所謂フォーカシング方向に移動させると、レンズホルダーをディスク状記録媒体に近づけた場合には、マイナス側のタンジェンシャルスキューが、ディスク状記録媒体から遠ざけた場合には、プラス側のタンジェンシャルスキューが生じるような挙動特性を二軸アクチュエータに付与することになる。このような挙動特性は、弾性支持部材に伸縮部を設けることで生じる挙動特性と逆であるから、相反する特性が打ち消しあって、フォーカシング移動時には、対物レンズの光軸の倒れを生じない。

【0023】

【実施例】以下、この発明の好適な実施例を添付図面を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施例は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0024】図1乃至図3は、本発明による二軸アクチュエータの一実施例を示している。図1乃至図3において、二軸アクチュエータ10は、レンズホルダー11、コイルボビン12、複数の弾性支持部材13a、13b、13c、13d、固定部14、ヨーク31を含んでいる。上記レンズホルダー11は、本実施例では、図3に示すように、好ましくは、水平な分割ライン（パーティングライン）によって、上部11U及び下部11Lに分割されており、接着剤によって互いに接着されている。さらに、上記レンズホルダー11には、図3に示すように、コイルボビンが取り付けられる開口部11aが形成されていると共に、対物レンズ11cが取り付けら

6

れる凹部11bが形成されている。この凹部11bの底面には、半導体レーザから出射された光ビームまたは光ディスクの記録面からの戻り光ビームが通過する穴が形成されている。レンズホルダー11の凹部11bには、対物レンズ11cが接着等により取り付けられる。

【0025】さらに、上記レンズホルダー11は、弾性支持部材13a、13b、13c、13dによって、フォーカシング方向Fcs及びトラッキング方向Trk方向に移動可能に支持されている。

【0026】コイルボビン12には、ベースと一体のヨーク31及びその内ヨーク31aの内側面に取付けられたマグネット32からなる磁気回路が挿入される開口部12aが形成されていると共に、フォーカシング用コイル12b及びトラッキング用コイル12cが備えられている。フォーカシング用コイル12bは、コイルボビン12に対して対物レンズ11cの光軸と平行な軸に沿って巻回されている。また、トラッキング用コイル12cは、楕円状または矩形状にコイルを巻回することによって形成され、フォーカシング用コイル12bの一つの側面に取り付けられている。コイルボビン12の上面は、ヨークブリッジ36によって覆われている。このヨークブリッジ36は、前記磁気回路のヨーク部と共に、閉磁路を構成するものであってもよい。コイルボビン12は、フォーカシング用コイル12b及びトラッキング用コイル12cが取り付けられた状態で、レンズホルダー11に形成された開口部に取り付けられる。

【0027】上記弾性支持部材13a、13b、13c、13dは、導通性があり、しかもバネ性があるものが好ましく、例えばリン青銅やベリリウム銅、チタン銅、スズニッケル合金、ステンレス等の材質が用いられる。これらにより、本実施例では、薄い板金によって、例えば板バネサスペンションとして形成され、レンズホルダー11と固定部14との間に、互いに非平行に固定されている。

【0028】図6は、この弾性支持部材13aと13bの固定構造を概略的に示す図であって、これらと反対側の側面に設けられる弾性支持部材13cと13dも同様の構成である。弾性支持部材13aと13bは、一端がそれぞれレンズホルダー11に対して、固定箇所45、46にて、固定されている。これらの弾性支持部材13aと13bの他端は、固定部14に対して、固定箇所47、48にて固定されている。これにより、この弾性支持部材13aと13bは、対物レンズ11cの光軸方向に並んで一対となつて、レンズホルダー11と固定部14の側面に固定されている。

【0029】そして、弾性支持部材13aと13bのレンズホルダー側の固定箇所45と46の間隔h1は、固定部14側の固定箇所47と48の間隔h2よりも狭くなっており、この状態で各弾性支持部材13a、13bをレンズホルダー11の先端側に向かって（図において

左方)に延長すると、これらの仮想の延長線は点線で示すようにある一点Pで交差するようになっている。さらに、これらの弾性支持部材13a、13b、13c、13dは、図示しない外部の電流供給手段からの駆動電流を、コイルボビン12に巻回されたフォーカシング用コイル12b及びトラッキング用コイル12cに対して供給するように構成してもよい。

【0030】レンズホルダー11と固定部14が4本の弾性支持部材13a、13b、13c、13dにより連結された状態で、調整プレート30に対して、上記固定部14が取り付けられる。この調整プレート30は二軸アクチュエータの組立時に固定部14の固定位置を調整するためのものである。そして、調整プレート30は、ヨークと一体に形成されたベース31に対して、ハンダ付け等により固定される。この固定部14の調整プレート30への取付けは、固定部14に設けたボスを調整プレート30の図示された穴に挿入し、接着剤等にて固定することにより行われる。

【0031】ここで、ベース31には、前記磁気回路を構成する一対のヨーク31a、31bが、ベース31の対物レンズ側の端部をそれぞれ上方に曲折することにより設けられており、一方のヨーク31aの他方のヨーク31bに対向する面に取り付けられた永久磁石32が備えられている。これにより、一対のヨークと永久磁石により、磁気回路が構成されている。そして、上述のように、固定部14がベースに取り付けられると、他方のヨーク31bと永久磁石32との間のギャップ内に、コイルボビン12に取り付けられたフォーカシング用コイル12b及びトラッキング用コイル12cが挿入される。同時に、一方のヨーク31a及び永久磁石32が、コイルボビン12の開口部内に挿入されることになる。

【0032】上記弾性支持部材13a、13b、13c、13dは、その固定部14側の端部領域にて、図4及び図5に示すように、構成されている。即ち、図4及び図5において、弾性支持部材13aについて説明すると、弾性支持部材13aは、その固定部14側の端部領域15が、例えば図示されているように、全体として方形に形成されている。

【0033】この端部領域15は、固定部14に固定された第一の部分としての不動部15aと、弾性支持部材13aの本体部分に連結された第二の部分としての可動部15bとを有している。そして、この不動部15aの後縁部(図面にて右縁部)付近からクランク状に延びて可動部15bに接続された第三の部分としての弾性部15cと、この可動部15bの後方に配設され且つ角部15dを介して不動部15aに連結された第一の粘性体受け部15eとを有している。上記可動部15bは、比較的広く形成されていて、その表面が、第二の粘性体受け部として構成されている。

【0034】また、第一の粘性体受け部15eは、不動

部15aに連結されているので、フォーカス時またはトラッキング時に変位することではなく固定保持されていると共に、可動部15bに対して、弾性支持部材13aが延びる方向と直交する方向に水平に形成された僅かな間隙17を挟んで対向するように形成されている。不動部15aと弾性部15cの間には、弾性支持部材13aの延びる方向と直交する方向に間隙15kが形成されており、この弾性部15cと第一の粘性体受け部15eの間には間隙15lが設けられている。これらの間隙17、15k、15lは、弾性部15cとともに、レンズホルダー11がフォーカシング方向Fcsに移動された際には、各間隙の幅の範囲内にて伸縮する伸縮部41を構成している。

【0035】このように構成された第一の粘性体受け部15eと、第二の粘性体受け部である可動部15bに対して、上記間隙17を跨いで双方の粘性体受け部15e、15bを連結するように、粘性体16が備えられている。この粘性体16は、例えば紫外線硬化型粘性体であって、第一の粘性体受け部15e及び第二の粘性体受け部15bの全体に広がった状態で、ほぼ一定の厚さで安定することになる。

【0036】この状態において、紫外線を照射することにより、上記粘性体16は、硬化され、硬化した粘性体16によって、第一の粘性体受け部15e及び第二の粘性体受け部15bが連結されることになる。

【0037】これに対して、固定部14は、図2及び図4に示すように、弾性支持部材13aの端部領域15に隣接する部分に、粘性体流れ防止壁14bを備えている。この粘性体流れ防止壁14bは、好ましくは、固定部14に対して一体に成形されている。そして、粘性体流れ防止壁14bは、固定部14から突出している弾性支持部材13aの周縁15fに対して、この周縁15fを越えて延びるように形成されている。

【0038】本実施例による二軸アクチュエータ10は、以上のように構成されており、コイルボビン12に巻回されたフォーカシング用コイル12b及びトラッキング用コイル12cに対して、フォーカスサーボ信号及びトラッキングサーボ信号に基づいて制御された駆動電流が、それぞれ供給される。これにより、磁気回路の直流磁界とフォーカシング用コイル12b及びトラッキング用コイル12cから生ずる交番磁界とによって、レンズホルダー11即ち対物レンズ11cがフォーカス方向Fcs及びトラッキング方向Trkに駆動させる。

【0039】そして、本実施例の二軸アクチュエータでは、上記フォーカシング方向Fcsにレンズホルダー11を駆動した場合に、図7に示すような挙動特性が付与されることになる。図7は、レンズホルダー11の挙動特性を説明するための原理図であり、図において、レンズホルダー11に電磁駆動力が作用して、矢印Hに示す方向、即ちフォーカシング方向においてディスクDに接

近する向きに力が加わる場合を考える。

【0040】尚、ここでは、弾性支持部材 13a、13b の一端はレンズホルダー 11 に上述のように 45、46 の固定箇所にて固定されていて、他端側は固定部 14 に固定箇所 47、48 にて固定されており、各弾性支持部材 13a、13b は伸縮しないものとする。ここで、弾性支持部材 13a と固定部 14 の垂直な前面とがなす角を  $\alpha$  とする。そして、この弾性支持部材 13a が図において水平になった場合に、この弾性支持部材 13a の長さは変化しないのであるから、レンズホルダー 11 側の固定箇所 45 は、固定部 14 から最も離れた位置に移動する。この状態において弾性支持部材 13a と固定部 14 の垂直な前面とがなす角を  $\theta$  とする。

【0041】レンズホルダー 11 をディスク D に接近する方向に移動させるべくフォーカシング移動させると、弾性支持部材 13a は鎖線図示の位置へ移動する。このとき弾性支持部材 13a と固定部 14 の垂直な前面のなす角  $\alpha$  は、 $\theta$  に次第に近づくことになるから固定箇所 45 は図において上方へ移動しつつ、固定部 14 からは次第に離れることになる。他方、弾性支持部材 13b は、レンズホルダー 11 が矢印 H 方向の力を受けると、この弾性支持部材 13b と固定部 14 の垂直な前面のなす角  $\beta$  は、小さくなり、 $\theta$  との差が大きくなる。このため図示されているように、弾性支持部材 13b のレンズホルダー側の固定箇所 46 は次第に上方に移動しつつ、固定部 14 との距離は次第に短くなる。

【0042】かくして、弾性支持部材 13a、13b のレンズホルダー側の固定箇所 45、46 は、この弾性支持部材 13a、13b が伸縮しないとすると、点 P を中心とする円弧状の軌跡 J をたどることになり、このため、レンズホルダー 11 はマイナス側のタンジェンシャルスキューを生じるという特性が付与されることになる。また、これとは逆にレンズホルダー 11 を光ディスク D から離れるように（図において下方へ）フォーカシング方向に移動させようとする、このレンズホルダー 11 はプラス側のタンジェンシャルスキューを生じるという特性が付与されることになる。

【0043】ところが、弾性支持部材 13a、13b は、図 4 にて説明したように、伸縮部 41 を備えており、弾性支持部材がこのような伸縮機能を有している場合には、図 12、図 13 で説明したように上記とは逆の挙動特性がレンズホルダー 11 に付与される。したがって、本実施例の二軸アクチュエータ 10 は、弾性支持部材の固定箇所を上記のように変更した構成とすることにより、伸縮部 41 を備えていても、それぞれの構成に基づき生じることとなるタンジェンシャルスキューが反対であることから、これらの特性が相互に打ち消し合い、フォーカシング移動の際にはレンズホルダー 11 は対物レンズ 11c が光軸倒れを生じることなく平行に移動されることになる。かくして、本実施例の二軸アクチュエ

ータでは、光学ピックアップの信号読み取り性能を満足させる上で、許容度が極めて低いタンジェンシャルスキューを生じることが有効に防止でき、優れた光学性能を発揮することができる。

【0044】さらに、本実施例の二軸アクチュエータ 10 では、伸縮部 41 を備えることで、さらに以下のような有利な作用を発揮することができる。即ち、ダンパーとして、弾性支持部材 13a、13b、13c、13d の固定部 14 側の端部領域 15 にて、第一の粘性体受け部 15e 及び第二の粘性体受け部 15b との間の間隙 17 を跨ぐように粘性体 16 が塗布され、硬化されているので、所望のダンピング特性が得られることになる。これにより、例えばフォーカス時には、第二の粘性体受け部 15b は、第一の粘性体受け部 15e に対して、上下方向に変形し、その変形による振動が、粘性体 16 によって減衰される。また、トラッキング時には、第二の粘性体受け部 15b は、第一の粘性体受け部 15e に対して、揺動するように変形し、その変形による振動が、粘性体 16 によって減衰される。

【0045】ここで、粘性体 16 を塗布し硬化させる場合、酸素阻害等によって粘性体 16 の表面に未硬化部分が発生したとしても、この未硬化部分が、弾性支持部材の端部領域 15 の不動部 15a に流れ出すこともある。特に、本実施例のように、レンズホルダー 11 が、図 3 に示すように、水平な分割ライン（パーティングライン）によって、上部 11U 及び下部 11L に分割されており、接着剤によって互いに接着されていると、このパーティングラインに沿って粘性体 16 の未硬化部分が流れてしまうことが考えられる。しかし、この粘性体の未硬化部分は、固定部 14 に形成された粘性体流れ防止壁 14b によって阻止されるので、固定部 14 の側方に位置する弾性支持部材の側縁 15f にまで流れ出すことはない。

【0046】従って、固定部 14 の側方の弾性支持部材の側縁 15f から、粘性体 16 の未硬化部分が、固定部 14 のアウトサートラインやパーティングライン、さらには上部 11U 及び下部 11L の境界に沿って流れないので、固定部 14 の接着面 14b すなわち、上部 11U 及び下部 11L の境界の接着面に流れ込むことはない。かくして、この接着面の接着力が低下して、接着部分が脱落してしまうことが防止されることになる。

【0047】尚、上述した実施例においては、弾性支持部材 13a、13b、13c、13d は、それぞれレンズホルダー 11 及び固定部 14 に対して、単に固定されていると説明したが、レンズホルダー 11 及び固定部 14 に対してインサート形成等により一体形成されていてもよいことは明らかである。また、レンズホルダー 11 は、上部 11U 及び下部 11L に分割されているが、一体に成形されていてもよいことは明らかである。

【0048】

11

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、フォーカシング方向に移動させたとき、対物レンズの光軸の倒れのうちとくにタンジェンシャルスキューの発生を防止し、光学性能を向上するようにした、二軸アクチュエータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による光学ピックアップ用二軸アクチュエータの一実施例の全体構成を前方から見た状態を示す概略斜視図である。

【図 2】図 1 の二軸アクチュエータを後方から見た状態を示す概略斜視図である。

【図 3】図 1 の二軸アクチュエータの分解斜視図である。

【図 4】図 1 の二軸アクチュエータにおける弾性支持部材の固定部側の端部領域を示す拡大平面図である。

【図 5】図 1 の二軸アクチュエータにおける弾性支持部材の固定部側の端部領域を示す拡大側面図である。

【図 6】図 1 の二軸アクチュエータの弾性支持部材の固定構造を示す概略側面図である。

【図 7】図 6 の二軸アクチュエータの挙動特性を説明するための原理図である。

【図 8】従来の二軸アクチュエータの一例を示す概略側面図である。

【図 9】図 8 の二軸アクチュエータの弾性支持部材の固定部を示す部分側断面図である。

【図 10】図 8 の二軸アクチュエータの部分平面図である。

【図 11】図 8 の二軸アクチュエータの弾性支持部材の固定部側端部を示す拡大斜視図である。

【図 12】従来の二軸アクチュエータのフォーカシング移動時の挙動特性を示す概略図である。

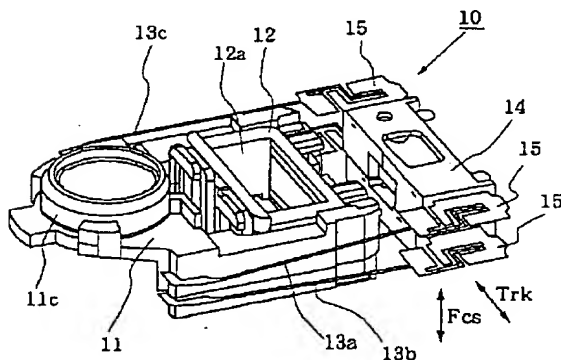
12

【図 13】従来の二軸アクチュエータのフォーカシング移動時の挙動特性を示す概略図である。

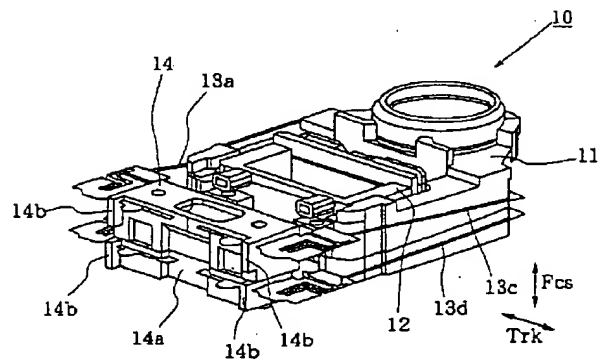
【符号の説明】

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| 10                 | 二軸アクチュエータ      |
| 11                 | レンズホルダー        |
| 11a                | 開口部            |
| 11b                | 凹部             |
| 11c                | 対物レンズ          |
| 12                 | コイルボビン         |
| 12a                | 開口部            |
| 12b                | フォーカシング用コイル    |
| 12c                | トラッキング用コイル     |
| 13a, 13b, 13c, 13d | 弾性支持部材         |
| 14                 | 固定部            |
| 14a                | 接着面            |
| 14b                | 粘性体流れ防止壁       |
| 15                 | 端部領域           |
| 15a                | 固定部            |
| 15b                | 可動部（第二の粘性体受け部） |
| 15c                | 弾性部            |
| 15d                | 角部             |
| 15e                | 第一の粘性体受け部      |
| 15f                | 側縁             |
| 16                 | 粘性体            |
| 41                 | 伸縮部            |
| 45                 | 固定箇所           |
| 46                 | 固定箇所           |
| 47                 | 固定箇所           |
| 48                 | 固定箇所           |
| 30 D               | 光ディスク          |

【図 1】

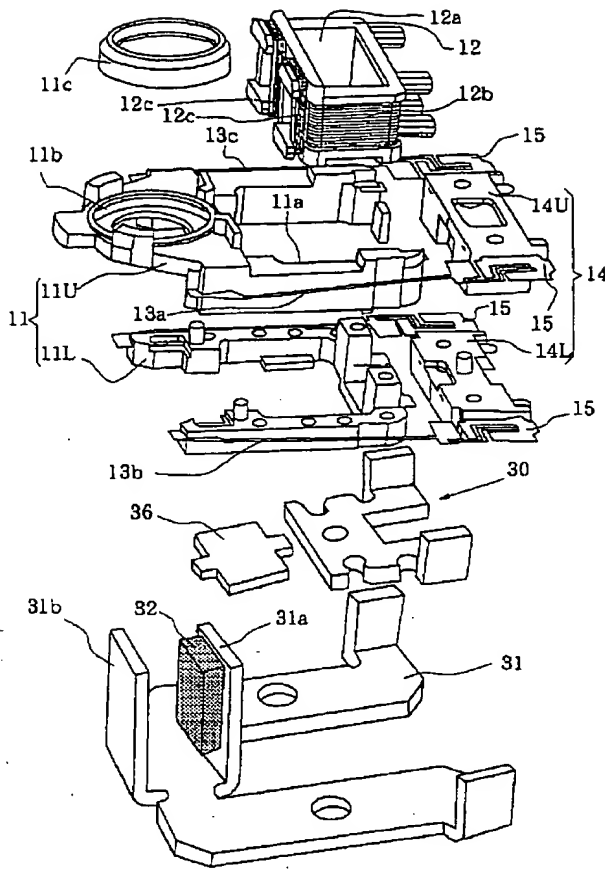


【図 2】

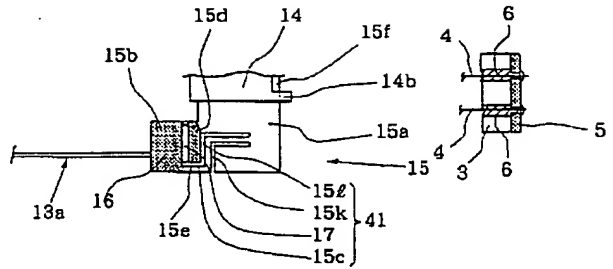




【図3】

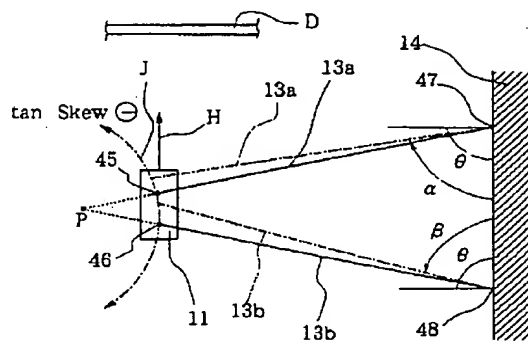


【図4】

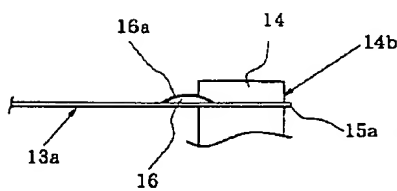


【図9】

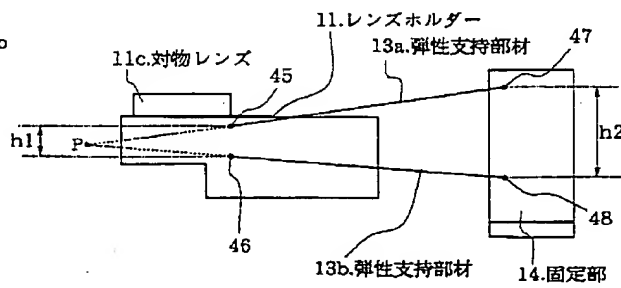
【図7】



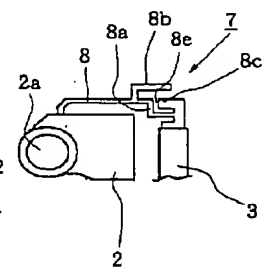
【図5】



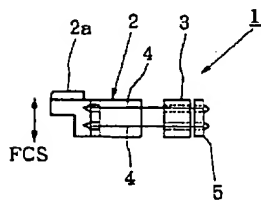
【図6】



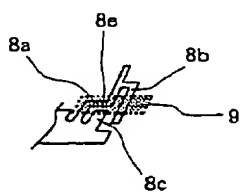
【図10】



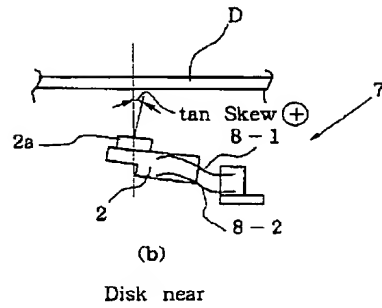
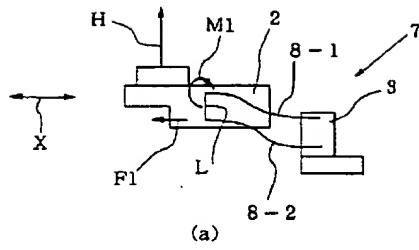
【図8】



【図11】



【図 12】



【図 13】

